

PAT-NO: JP408317696A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08317696 A

TITLE: METHOD FOR CONTROLLING
STEPPER MOTOR

PUBN-DATE: November 29, 1996

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
TANAKA, MAKOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
MURATA MACH LTD	N/A

APPL-NO: JP08001745

APPL-DATE: January 9, 1996

INT-CL (IPC): H02P008/14, H02P008/38 , H04N001/04

ABSTRACT:

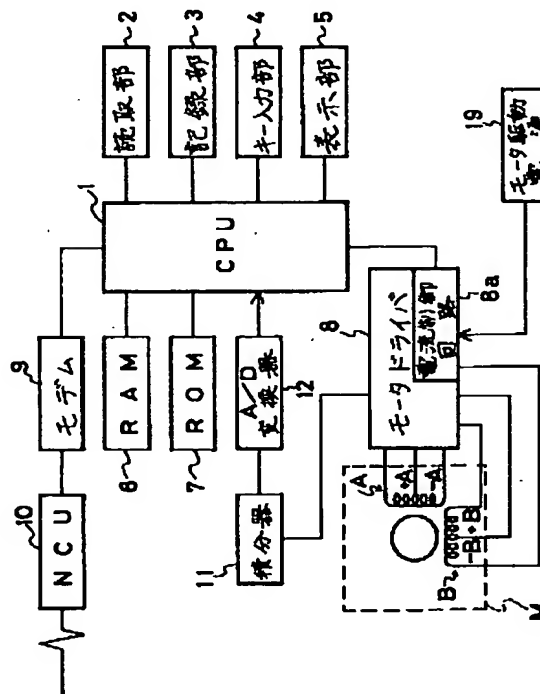
PURPOSE: To output proper rotational torque for load torque applied onto a stepper motor when the stepper motor is used as the drive source of an image processing device.

CONSTITUTION: A CPU 1 obtains a supply current value I from the first table $t1$ so that a stepper motor M may rotate with prescribed rotational torque $T0$, and a signal is sent to a motor drive 8 so that the supply current value I may be supplied to exciting phases A, B. The CPU 1 calculates the load torque based on the integrated current values of respective exciting phases A, B when the supply current value I is supplied to the exciting phases A, B, and at the same time, reads out the data of a required differential value between load torque T and the rotational torque and discriminates optimum rotational torque $T0$ for the load torque. The CPU 1 reads the data of the current value out of the second table on the basis of the discrimination results to send a signal corresponding to the read-out current value data to its

current control circuit
8a.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項1】 稼働中のステッパモータに掛かる負荷トルクを検出し、上記負荷トルクに基づいて所定量の出力トルクが生じるようステッパモータの励磁相に供給される供給電流の量を制御することを特徴とするステッパモータの制御方法。

【請求項2】 上記ステッパモータの励磁パターンが切換わる間に上記励磁相に供給される供給電流量の積分値から上記負荷トルクを検出し、該検出結果に基づいて、上記ステッパモータの励磁相に供給される供給電流量を制御することを特徴とする請求項1記載のステッパモータの制御方法。

【請求項3】 稼働中のステッパモータに掛かる上記負荷トルクを検出し、上記負荷トルクに基づいて所定量の出力トルクが生じるようステッパモータのバルス速度を制御することを特徴とするステッパモータの制御方法。

【請求項4】 上記ステッパモータの励磁パターンが切換わる間に上記励磁相に供給される供給電流量の積分値から上記負荷トルクを検出し、該検出結果に基づいて、上記ステッパモータのバルス速度を制御することを特徴とする請求項3記載のステッパモータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ステッパモータの負荷トルクに対する出力トルクの制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、画像処理装置において用紙を搬送する場合、駆動源としてステッパモータが用いられる。このステッパモータは、複数の励磁相を備えており、バルス信号が入力されると、これら励磁相の巻線に流れる電流が切替わって所定のステップ角だけ回転するようになっている。このステッパモータの回転を上記用紙搬送用のローラに伝達することで、用紙が上記画像処理装置内を搬送される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記ステッパモータの励磁相に電流を供給して、ステッパモータの回転を開始させると、該ステッパモータの回転が伝達される機構側からの負荷トルクが上記ステッパモータに掛かる。上記のように用紙を搬送する際、上記負荷トルクは、搬送される用紙の材質や厚さによって変動する。そのため、上記ステッパモータを、上記トルクの変動において最大と見込まれる負荷トルク以上の回転トルクを常時出力できるものにする必要がある。このようなステッパモータを使用すると、上記画像処理装置自体で消費される電力が大きくなるという問題が生じる。

【0004】 又、上記のようなステッパモータによって上記用紙を搬送する際、ステッパモータに掛かる負

荷トルクが、上記のようなトルクの変動において最小に近い負荷トルクであると、上記ステッパモータからの出力トルクが過剰となり、振動による騒音が発生する。更に、上記のような小さな負荷トルクに対して出力トルクが過剰になると、共振現象によりモータの同期がとれなくなり、モータが正常に回転できず、その結果、用紙の搬送ができなくなるという脱調現象を引き起こす恐れがある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記のような問題解決のために、請求項1の発明は、稼働中のステッパモータに掛かる負荷トルクを検出し、上記負荷トルクに基づいて所定量の出力トルクが生じるようステッパモータの励磁相に供給される供給電流の量を制御することを特徴としている。

【0006】 又、請求項2の発明は、上記ステッパモータの励磁パターンが切換わる間に上記励磁相に供給される供給電流量の積分値から上記負荷トルクを検出し、該検出結果に基づいて、上記ステッパモータの励磁相に供給される供給電流量を制御することを特徴としている。

【0007】 又、請求項3の発明は、稼働中のステッパモータに掛かる上記負荷トルクを検出し、上記負荷トルクに基づいて所定量の出力トルクが生じるようステッパモータのバルス速度を制御することを特徴としている。

【0008】 又、請求項4の発明は、上記ステッパモータの励磁パターンが切換わる間に上記励磁相に供給される供給電流量の積分値から上記負荷トルクを検出し、該検出結果に基づいて、上記ステッパモータのバルス速度を制御することを特徴としている。

【0009】 以上のように請求項1の発明によれば、上記ステッパモータに掛かる負荷トルクと、ステッパモータが出力する出力トルクとを比較して、ステッパモータの励磁相に供給される供給電流の値を制御することで、上記負荷トルクに対して上記出力トルクの余裕が少ないときは、上記供給電流の値を上げて上記出力トルクを大きくし、上記負荷トルクとの差を増やすことができる。一方、上記負荷トルクに対して過剰に出力トルクが出力されているときは、上記供給電流の値を下げて、ステッパモータの振動による騒音がでない程度に上記出力トルクを小さくできる。

【0010】 又、請求項2の発明によれば、上記ステッパモータの励磁パターンが切換わる間に上記励磁相に供給される供給電流量の積分値を求めることで上記負荷トルクを検出できる。そして、この検出結果より得られた負荷トルクと、上記供給電流が供給されているときのステッパモータの出力トルクとを比較することで、上記負荷トルクと出力トルクとの差が適当であるか否かを判別できる。

【0011】又、請求項3の発明によれば、上記ステッパモータに掛かる負荷トルクと、ステッパモータが出力する出力トルクとを比較して、ステッパモータのバルス速度を制御することで、上記負荷トルクに対して上記出力トルクの余裕が少ないときは、バルス速度を下げて上記出力トルクを大きくし、上記負荷トルクとの差を増やすことができる。一方、上記負荷トルクに対して過剰に出力トルクが出力されているときは、上記バルス速度を上げて、ステッピングモータの振動による騒音がでない程度に上記出力トルクを小さくできる。

【0012】又、請求項4の発明によれば、上記同様ステッパモータの励磁パターンが切替わる間に上記励磁相に供給される電流量の積分値を求めることで上記負荷トルクが検出できる。そして、検出結果から得られた負荷トルクと、上記バルス速度の下でのステッピングモータの出力トルクとを比較することで、上記負荷トルクと出力トルクとの差が適当であるか否かを判別できる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図1は、ステッパモータが用いられたファクシミリ装置の回路構成を示すブロック図である。CPU1は、ファクシミリ装置の動作を制御するためのものである。読取部2は原稿表面の画データを読取るためのものであり、記録部3は画データを記録紙上に記録するためのものである。キー入力部4は、相手先のファックス番号等の入力を行うためのものである。又、表示部5は、ファクシミリ装置の動作状況を表示するためのものである。これら読取部2、記録部3、キー入力部4及び表示部5は、上記CPU1と接続されている。

【0014】RAM6は上記画データを一時的に格納するためのものであり、ROM7はファクシミリ装置の各種動作を制御するためのプログラムを格納するためのものである。RAM6及びROM7も又、上記CPU1と接続されている。モデム9は、送信及び受信する画データの変調及び復調を行うためのものであり、上記CPU1と接続されている。そして上記モデム9には、相手先のファックス番号に応じたダイヤルパルスの送出及び相手先から着信を検出するためのNCU10が接続されている。

【0015】ステッパモータMは、原稿或いは記録紙の搬送のために設けられたものであり、モータドライバ8は、上記ステッパモータMに駆動用電流を供給するためのものである。電流制御回路8aは、モータ駆動電源19から供給される電流の量を制御するための回路であり、モータドライバ8内に設けられている。上記モータドライバ8はCPU1と接続されており、ステッパモータMはモータドライバ8と接続されている。ステッパモータMは、2相ステッパモータであり、A相及びB相に各々、電流の流れる方向が逆向きとなるように

2つの巻線+A、-A及び+B、-Bが設けられている。

【0016】上記ステッパモータMの駆動によって原稿或いは記録紙を搬送する場合、上記CPU1は、上記モータドライバ8に信号を送出する。上記モータドライバ8は、CPU1からの信号を受取って、上記ステッパモータMの上記A相、B相の励磁パターンを変化させ、ステッパモータMによる原稿或いは記録紙の搬送を開始させる。

10 【0017】積分器11は、上記各巻線+A、-A、+B、-Bの1つ（例えば巻線+A）に供給される電流量を、上記ステッパモータMの各励磁相の励磁パターンが変化する間の時間で積分した（図6斜線部参照）ときの値（以下、電流積分値Qと記載する）を検出するための回路である。又、A/D変換器12は、積分器11から出力された電流積分値Qの値を検出して、検出した値に対応したデジタル信号を上記CPU1に送出するための装置である。

20 【0018】図2は、ステッパモータで原稿を搬送するための機構の概略図である。上記ステッパモータMの回転軸18には、モータギアg1が取り付けられており、上記モータギアg1は、アイドルギアg2と噛み合っている。このアイドルギアg2は、ギアg3を含む複数のギアで構成される第1ギア列16を介して、軸13aに取り付けられた分離ローラギアg5と噛み合っている。上記軸13aには、分離ローラ13が取り付けられており、該分離ローラ13には、分離パッド14が当接している。

30 【0019】一方、上記アイドルギアg2は、ギアg4を含む複数のギアで構成された第2ギア列17を介して、軸15aに取り付けられたプラテンローラギアg6と噛み合っている。上記軸15aには、プラテンローラ15が取り付けられており、該プラテンローラ15には、密着型の読取部2が当接している。

40 【0020】上記のような機構によって原稿Pを搬送する際、上記ステッパモータMの回転は、アイドルギアg2、第1ギア列16及び分離ローラギアg5を介して、上記分離ローラ13に伝達される。分離ローラ13は、ステッパモータMからの回転を受けると、図2中反時計方向に回転を開始し、上記原稿Pを上記読取部2の方へと繰り込む。又、上記ステッパモータMの回転は、アイドルギアg2、第2ギア列17及びプラテンローラギアg6を介して、上記プラテンローラ15にも伝達される。分離ローラ13は、ステッパモータMからの回転を受けると、図2中反時計方向に回転を開始し、上記原稿Pを読取部2に密着させながら順次搬送する。

50 【0021】図2のような機構によって原稿を搬送する場合、上記原稿Pと分離ローラ13との間、原稿Pと上記プラテンローラ15との間、或いは上記各ギア同士の間には摩擦抵抗が生じる。そして、この摩擦抵抗によっ

て、上記ステッパーマータMには回転に対する負荷トルクTが掛かる。このとき、負荷トルクTが大きいほど、電流の供給が開始された時点から上記各巻線+A、-A、+B、-Bに供給される電流の量が大きくなる。これによって、上記負荷トルクTは、上記電流積分値Qと1対1に対応する(図3参照)。上記負荷トルクTと電流積分値Qとの対応関係は、ファクシミリ装置の動作制御の第1テーブルt1として上記ROM7に格納されている。

【0022】又、上記ステッパーマータMにおいて、上記各巻線+A、-A、+B、-Bに供給される電流量(以下供給電流量Iと記載)と、ステッパーマータMの回転トルクT0との間にも、特有の対応関係がある(図4参照)。このとき一定パルス速度f下での供給電流量Iと回転トルクT0との対応関係も、ファクシミリ装置の動作制御の第2テーブルt2として上記ROM7に格納されている。

【0023】上記原稿Pを搬送する際、上記CPU1は、ステッパーマータMを上記一定パルス速度f下で所定の回転トルクT0で回転させるよう、上記第2テーブルt2から電流値を求め、読出した電流値に対応する信号をモータドライバ8に送出する。このとき読出された電流値は、上記RAM6に一時的に格納される。

【0024】モータドライバ8がCPU1からの信号を受けると、電流制御回路8aは上記信号に基づいて、モータ駆動電源19から各巻線+A、-A、+B、-Bに供給される供給電流量Iを制御する。そして、電流制御回路8aで制御された電流は、励磁パターンに従って、上記各巻線+A、-A、+B、-Bに供給される。

【0025】上記のように各巻線+A、-A、+B、-Bに電流が供給され、ステッパーマータMが回転を開始すると、積分器11は、上記電流積分値Qを検出して、検出値をA/D変換器12に入力する。A/D変換器12は、入力された電流積分値Qをデジタル信号に変換してCPU1に送出する。CPU1は、このデジタル信号を受け取ると、上記負荷トルクTの値を判別するために、該信号に対応した上記第1テーブルt1から負荷トルクTを求める。

【0026】上記CPU1は、第1テーブルt1から負荷トルクTを求めると同時に、ROM7から負荷トルクTと回転トルクT0との間に必要な差分値のデータを読み出す。そしてCPU1は、負荷トルクTと上記差分値とから負荷トルクTに対して最適な回転トルクT0を判別する。CPU1は、該判別結果に基づいて再度上記ROM7の第2テーブルt2から電流値のデータを読み出し、読出された電流値データに対応する信号を上記電流制御回路8aに送出する。電流制御回路8aは、この信号を受けてモータ駆動電源19からステッパーマータMの各巻線+A、-A、+B、-B供給される電流量を制御する。

【0027】図5は、本発明の他の実施の形態の回路構成を示すブロック図である。ステッパーマータMは、上記各励磁相の励磁パターンが変化する毎に所定の角度だけ回転し、モータドライバ8は、上記CPU1からのパルス信号を受けて上記励磁パターンを変化させる。このとき、各巻線+A、-A、+B、-Bに供給される電流量が常時一定であれば、パルス速度fが増加すると、上記ステッパーマータMの回転トルクT0は減少する(図4参照)。

【0028】本実施例の場合、上記ROM7には、第2テーブルt2の代わりに、供給電流量I一定下での上記パルス速度fと回転トルクT0との対応関係が、ファクシミリ装置の動作制御の第4テーブルt4として格納される。上記CPU1は、ステッパーマータMを一定供給電流量I下で所定の回転トルクT0で回転させるよう、上記第4テーブルt4からパルス速度fを求め、求めたパルス速度fに対応する信号をモータドライバ8に送出する。

【0029】その後上記と同様にして、CPU1は、負荷トルクTを上記第1テーブルt1から求めると同時に、ROM7から負荷トルクTと回転トルクT0との間に必要な差分値のデータを読み出す。そしてCPU1は、負荷トルクTとこの差分値とから負荷トルクTに対して最適な回転トルクT0を判別する。CPU1は、該判別結果に基づいて再度上記ROM7の第4テーブルt4からパルス速度fを求め、このパルス速度fに対応した信号を再度モータドライバ8に送出する。

【0030】尚、本実施例では、負荷トルクTと電流積分値Qとの対応関係、一定パルス速度f下での供給電流量Iと回転トルクT0との対応関係、或いは一定供給電流量I下でのパルス速度fと回転トルクT0との対応関係は、テーブルとしてROM7内に格納されたが、上記各対応関係を関数で近似し、その近似式によって負荷トルクTや回転トルクT0等を求めるようにしてもよい。

【0031】又、本実施例のステッパーマータの制御方法は、ファクシミリ装置の記録部3に使用される、或いは記録紙を切断するカッター機構の駆動に使用されるステッパーマータにも適用できる。更に本実施例のようなステッパーマータの制御方法は、プリンターや複写機に使用されるステッパーマータにも適用できる。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、稼働中のステッパーマータに掛かる負荷トルクを検出し、この負荷トルクに基づき所定量の出力トルクが生じるようモータの励磁相に供給される電流の量或いはパルス速度を制御するようにしているから、常時負荷に見合う適正な出力トルクが得られ、負荷変動により出力トルクが過大になり過ぎて騒音が発生したり、脱調現象を引き起こしたりするような恐れがなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のステッパモータが用いられた実施の形態のファクシミリ装置の回路構成を示すブロック図である。

【図2】本発明のステッパモータが用いられたファクシミリ装置の原稿搬送機構の概略図である。

【図3】負荷トルクと電流積分値との対応関係を示す図である。

【図4】供給電流量とパルス速度と回転トルクの対応関係を示す図である。

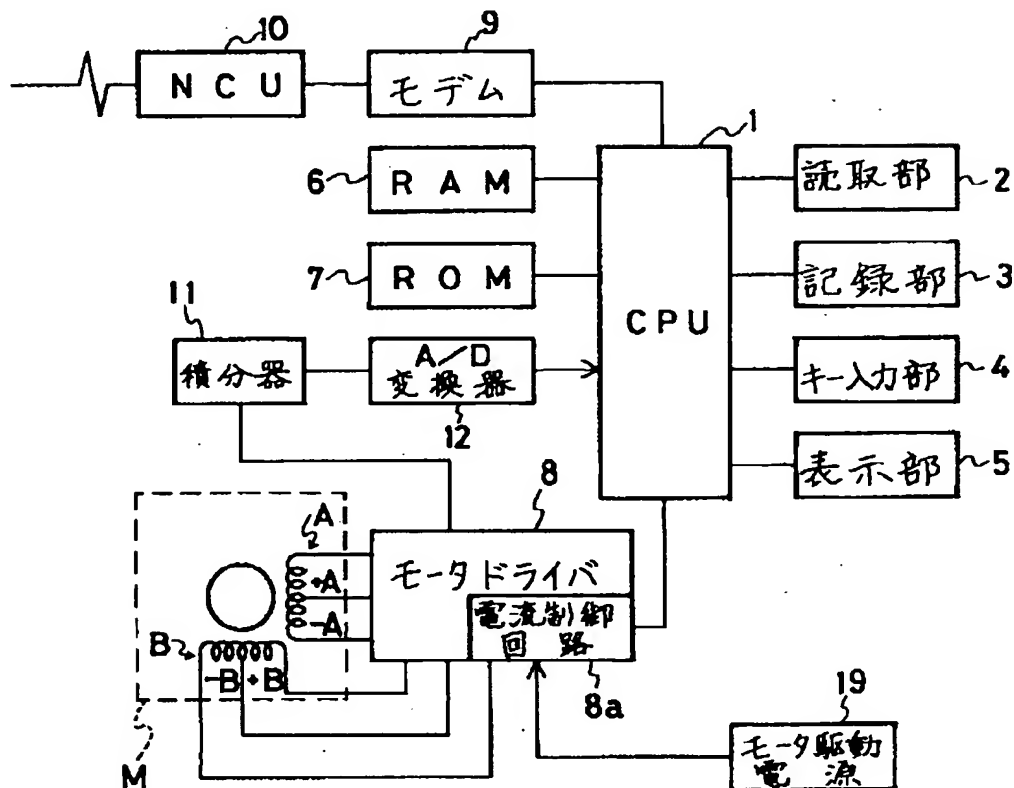
【図5】本発明のステッパモータが用いられた他の実施の形態のファクシミリ装置の回路構成を示すブロック図である。

【図6】A、B各相を励磁したときのA相の供給電流量の積分値を示す図である。

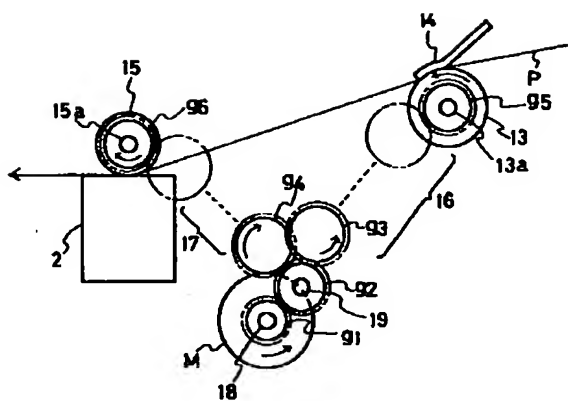
【符号の説明】

- 1 CPU
- 2 読取部
- 6 RAM
- 7 ROM
- 8 モータドライバ
- 8a 電流制御回路
- 11 積分器
- 12 A/D変換器
- 13 分離ローラ
- 14 分離パッド
- 15 プラテンローラ
- 19 モータ駆動電源
- A、B 励磁相
- M ステッパモータ

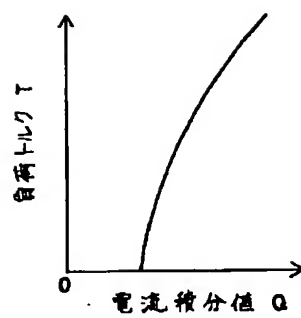
【図1】



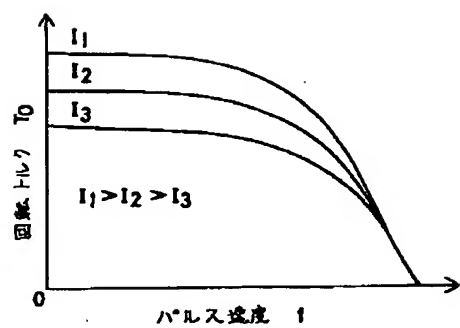
【図2】



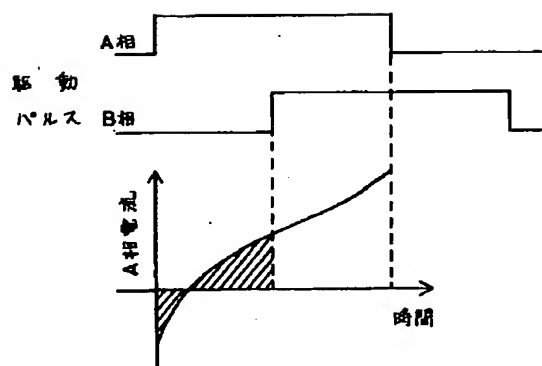
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】

